

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 525 470

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 83 06931

(54) Appareil d'irradiation pour prothèses dentaires.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). A 61 C 13/08; G 21 K 5/00.

(22) Date de dépôt..... 27 avril 1983.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : DE, 27 avril 1982, n° P 32 15 664.2; 4 août 1982, n° P 32 29 117.5;
15 septembre 1982, n° G 82 26 016.8 et 4 octobre 1982, n° G 82 27 782.6.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 43 du 28-10-1983.

(71) Déposant : KREITMAIR Albert et NATH Günther. — DE.

(72) Invention de : Albert Kreitmair et Günther Nath.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Pierre Loyer,
18, rue de Mogador, 75009 Paris.

Appareil d'irradiation pour prothèses dentaires

La présente invention a pour objet un appareil destiné à la polymérisation par irradiation de matières plastiques entrant dans la composition de prothèses dentaires.

5 On connaît, avec le brevet américain 3.627.590 un appareil d'irradiation comportant deux réflecteurs concaves situés en vis-à-vis. Un des réflecteurs contient une lampe électrique servant de source de rayons, tandis que d'autre sert à recevoir la pièce à irradier et contient une fixation
10 pour celle-ci.

On connaît, de par la demande de brevet allemand publiée 2.607.249, un appareil d'irradiation pour le spectre ultra-violet comportant une lampe à halogène et tungstène servant de source de rayons, un câble en fibre optique et un fil-
15 tre en couche mince diélectrique lequel réfléchit les ondes courtes du rayonnement, de la lampe dans le câble en fibre optique, et laisse passer les rayons de grande longueur d'onde indésirables.

D'une manière générale, les prothèses dentaires sont
20 aujourd'hui fabriquées dans des matières plastiques qui peuvent être polymérisées par exposition aux radiations d'ondes courtes du spectre visible et aux radiations de l'ultraviolet proche. Pour la polymérisation de ces prothèses dentaires, on a besoin d'appareils permettant une irradiation intensive, uniforme et
25 enveloppante des pièces en matière plastique. La présente invention se propose d'indiquer un appareil de ce type assurant une irradiation uniforme, intensive et enveloppante de pièces de prothèses dentaires, qui est à la fois robuste, économique et fiable et, qui le cas échéant, peut être entretenu sans diffi-
30 cultés.

Il est nécessaire aussi, avant tout, d'obtenir des temps de polymérisation courts pour les prothèses importantes, telles que les ponts à plusieurs éléments et les prothèses totales.

35 Un appareil d'irradiation suivant l'invention, conçu notamment pour les ondes courtes du spectre visible et le cas échéant, pour l'ultraviolet proche, comporte pour partie essentielle, une lampe-éclair entourant au moins en partie, une

zone d'irradiation (c'est-à-dire par exemple en forme de U ou circulaire), ou allongée (vue à partir de la zone d'irradiation), notamment une lampe-éclair au xénon comportant une ampoule tubulaire, recourbée, s'étendant dans deux dimensions
5 d'une surface et occupant par conséquent une certaine surface, présentant de préférence une longueur d'au moins 80 mm.

L'ampoule de la lampe-éclair a de préférence la forme d'une spirale présentant une spire complète et des extrémités parallèles, faisant saillie par rapport à celle-ci et allant
10 dans la même direction, de sorte que la partie enroulée de l'ampoule s'étend sur environ 540 degrés. L'ampoule de la lampe-éclair peut aussi présenter une forme circulaire, en U, en W, en S ou en Z.

Suivant un mode de réalisation préféré de l'invention,
15 la lampe-éclair est pourvue d'un réflecteur en forme de boîte, notamment en forme essentiellement de pyramide tronquée, qui est de préférence composée d'une matière diélectrique. Le réflecteur est de préférence constitué par l'assemblage de plaques planes, filtrantes, d'interférence, en couche mince.
20 Le filtre en couche mince d'interférence est de préférence conçu de sorte qu'il réfléchit les rayons compris entre 300 et 520 nanomètres, mais laisse passer les rayons de plus grande longueur d'onde. Le réflecteur peut cependant aussi être constitué totalement ou tout au moins en surface, de polytétrafluoroéthylène (PTFE) microcristallin, ou de céramique.
25

Le dispositif de réception de la prothèse dentaire à irradier qui délimite la zone d'irradiation, est de préférence une cuvette à paroi épaisse en PTFE ou en céramique. L'épaisseur de la paroi est généralement comprise entre environ 2 et
30 5 mm, et se situe tout particulièrement autour de 4 mm. La cuvette présente de préférence une section approximativement carrée, aux angles arrondis et de préférence des trous, par exemple sur le fond, permettant le passage de l'air frais.

Une cuvette à paroi épaisse en PTFE présente pour principal
35 avantage que la matière plastique à polymériser (par exemple un revêtement de la prothèse dentaire) reste relativement froide lors de la polymérisation, par suite de la perméabilité du PTFE aux rayons de grande longueur d'onde, et

présente par conséquent un retrait moindre. Malgré la transparence relativement élevée du PTFE, cet avantage s'obtient sans qu'il soit nécessaire de prolonger de beaucoup la durée de polymérisation par rapport à un réflecteur métallique, puisque
5 les rayons d'ondes courtes sont réfléchis dans la zone de rayonnement par le PTFE microcristallin. On a par ailleurs constaté que l'exposition aux radiations de la matière plastique à polymériser, est très uniforme. Le PTFE conserve ses propriétés avantageuses, tandis que les miroirs métalliques deviennent
10 rapidement minces et ternes. La cuvette entoure la prothèse dentaire à une grande distance, et ne touche donc pas la matière plastique à polymériser, ou dans tous les cas uniquement en des zones de surface réduite, ce qui garantit une irradiation uniforme.

15 Le bruit produit par la lampe-éclair fonctionnant par impulsions peut être maintenu à un faible niveau par une série de mesures qui peuvent être appliquées séparément, mais de préférence par combinaison de plusieurs d'entre elles ou de toutes ces mesures. La pression du xénon doit se situer, dans
20 la lampe-éclair au xénon, entre 20 kPa et 55 kPa (environ 150 et 400 mm Hg) et peut notamment atteindre 36,5 kPa (environ 275 mm Hg).

L'ampoule de la lampe-éclair présente de préférence une longueur comprise entre 150 et 400 mm environ, le plus
25 favorablement environ 250 mm, et un diamètre intérieur compris entre 4 et 10 mm, de préférence 7 mm environ.

La durée des impulsions est comprise entre 0,1 et 2 ms et atteint de préférence 0,4 ou 0,5 ms.

La fréquence de répétition des impulsions doit se
30 situer entre 10 et 60 hertz et atteindre de préférence une fraction entière de la fréquence du réseau, notamment la demi-fréquence (25 ou 30 Hz).

La tension de service de la lampe peut se situer entre 600 et 2000 volts, suivant le diamètre de l'ampoule, sa lon-
35 gueur et la pression du gaz de remplissage, notamment à environ 1500 volts. La puissance électrique moyenne de la lampe-éclair peut atteindre 350 W environ pour les valeurs mentionnées ci-dessus, le plus fréquemment adoptées.

Il est par ailleurs avantageux d'allumer la lampe-éclair en sorte que l'allumage se produise immédiatement après la valeur de crête de la demi-onde de la tension de secteur rechargeant le condensateur, c'est-à-dire pendant la retombée
5 vers 0 de la tension de charge.

Ces mesures avantageuses trouvent une application de préférence dans tous les modes de réalisation.

Aux dessins annexés :

La Fig. 1 est une vue du dessus, en coupe horizontale,
10 d'une partie d'un appareil d'irradiation, suivant un mode de réalisation de l'invention ;

La Fig. 2 est une coupe verticale suivant le plan II-II de la Fig. 1 ;

La Fig. 3 est une coupe suivant le plan III-III de la
15 Fig. 1 ;

La Fig. 4 est une vue du dessus, en coupe horizontale, d'une partie d'un appareil d'irradiation, suivant un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

La Fig. 5 est une coupe verticale suivant le plan V-V
20 de la Fig. 4, et

La Fig. 6 est un schéma électrique de l'appareil d'irradiation suivant les Fig. 1 à 3 ou suivant les Fig. 4 et 5.

Les Fig. 1 à 3 représentent le mode de réalisation actuellement préféré de l'appareil d'irradiation suivant l'in-
25 vention. Cet appareil comporte un châssis 10, monté dans un boîtier extérieur 12. Le châssis 10 comporte une plaque avant 14 avec une ouverture 16 pouvant être fermée par une porte 18. La porte est fixée sur la plaque avant 14 par une charnière 20. Sur la face intérieure de la porte 18 est fixée une plaque de
30 fixation 19 horizontale pour un dispositif de réception d'une prothèse à traiter, non représentée. Le dispositif de réception est constitué, dans le mode de réalisation préféré de l'invention représenté, d'une cuvette 22, de section approximativement carrée, de paroi épaisse, en PTFE microcristallin, blanc.
35 L'épaisseur de la paroi de la cuvette est de 3 à 4 mm environ. Les angles de la cuvette sont arrondis (Fig. 1). Le fond de la cuvette présente à sa partie inférieure une saillie 22a, rectangulaire, s'adaptant dans un évidement correspondant de

de la plaque de fixation 19, de sorte que la cuvette 22 est bien maintenue dans la plaque de fixation 19, mais peut être facilement enlevée. Le fond de la cuvette 22 est pourvu de trous d'air frais 23. A l'endroit où la partie inférieure de la cuvette 22 repose sur la plaque de fixation 19, cette dernière est pourvue de trous 25 correspondants alignés avec les trous 23.

L'intérieur de la cuvette 22 forme une zone d'irradiation 27. Au-dessus de la zone d'irradiation 27 est montée une lampe-éclair au xénon 26. La lampe-éclair 26 comporte une ampoule tubulaire, recourbée, qui forme une spire complète et une demi-spire et qui présente des extrémités de raccordement parallèles dans lesquelles se trouvent des électrodes frittées en tungstène 26a. La lampe-éclair comporte par ailleurs une électrode d'allumage 26b en forme de fil mince s'enroulant en spires autour de l'ampoule et muni d'un raccord 26c. La longueur de l'espace de décharge dans l'ampoule, est de 250 mm entre les électrodes 26a. Le diamètre extérieur de la spire est d'environ 55 mm. Le diamètre intérieur de l'ampoule atteint approximativement 7 mm et la pression du gaz de remplissage est comprise entre 34,6 et 37,2 kPa (260 à 280 mm de Hg). La lampe fonctionne sous une tension d'environ 1500 V. La lampe-éclair au xénon ayant un espace de décharge relativement long et une pression de remplissage relativement élevée, le rayonnement comporte un pourcentage important de radiations d'ondes courtes efficaces (bleues). Les paramètres cités ont encore pour effet que les courtes décharges par impulsion, provoquant le fonctionnement de la lampe-éclair, s'accompagnent d'un bruit relativement modéré. Les électrodes frittées en tungstène 26a assurent une longue durée de service.

Les raccords de la lampe sont reliés par une plaque à fiches 28, fixée par deux vis 28a sur un bord replié vers l'intérieur d'un boîtier de lampe 34 amovible. La plaque à fiches 28 présente trois prises 29 enfichables dans un socle fixé sur le châssis 10 lequel socle est relié à un circuit électronique 30 alimentant la lampe-éclair, circuit sur lequel nous reviendrons plus en détail par référence à la

Fig. 6. A l'autre extrémité, le boîtier de lampe repose sur au moins un support 10a fixé au châssis 10.

Comme le montrent les Fig. 2 et 3, la lampe-éclair 26 est montée dans un réflecteur 32 concave, en forme de boîte 5 présentant notamment à peu près la forme d'une pyramide tronquée, constitué de miroirs d'interférence plans, diélectriques, en couche mince, et ouvert du côté où la lampe est raccordée (à droite sur la Fig. 3). Les miroirs contiennent une struc- 10 ture en couche diélectrique qui réfléchit dans la zone de traitement 27, les radiations utiles, de courte longueur d'onde, comprise entre 300 et 520 nm environ, tandis que le rayonnement thermique indésirable de plus grande longueur d'onde peut passer et être absorbé par le boîtier de lampe 34 qui entoure et maintient le réflecteur 32. A la partie inférieure, 15 ouverte, du réflecteur 32, est monté un filtre d'interférence blanc, en couche mince, 36 qui laisse passer les rayons utiles de courte longueur d'onde à l'intérieur de la zone de traitement 27, tandis qu'il réfléchit les rayons indésirables de plus grande longueur d'onde.

20 A la partie inférieure du boîtier est monté un ventilateur axial 38, représenté de façon schématique, qui aspire l'air frais à travers les ouvertures du fond du boîtier extérieur 12 et le refoule vers le haut, à travers les ouvertures de la plaque de fixation 19 et du fond de la cuvette 22. Le 25 boîtier de la lampe 24 est également pourvu, sur ses petites faces latérales et sur sa face supérieure, de perforations (non représentées), ce qui permet à l'air frais de circuler.

Pour atténuer le bruit, le boîtier extérieur 12 peut être revêtu à l'intérieur d'une couche d'isolation phonique 30 33.

Les Fig. 4 et 5 représentent l'espace d'irradiation et le montage de la source lumineuse d'un autre mode de réalisation du présent appareil d'irradiation. Cet appareil contient une lampe-éclair au xénon 426 circulaire comportant des 35 électrodes frittées en tungstène 426a, un boîtier cylindrique 412 et un filtre de protection thermique 436 cylindrique, correspondant au filtre 36 de la Fig. 1. Le boîtier est constitué de préférence d'un tube de verre, revêtu sur sa face

interne d'un miroir, de préférence en couche mince comme celui du réflecteur 32 de la Fig. 1. Ces éléments entourent coaxialement, une zone de traitement 427 cylindrique dans laquelle est placée une prothèse dentaire 440 à polymériser.

- 5 La prothèse dentaire à irradier repose sur un fond 422 en forme de disque, réglable en hauteur, qui peut être constitué par exemple d'une plaque relativement épaisse en PTFE ou en céramique.

- 10 La lampe-éclair au xénon 426, annulaire, peut présenter un rayon moyen de 50 à 60 mm et contenir du xénon sous une pression de remplissage de 17,5 kPa par exemple (environ 130 mm de Hg). La zone de traitement 427 peut être accessible par un couvercle 416 rabattable.

- 15 Le boîtier 412 et le couvercle 416 peuvent être constitués sur leur face interne d'un métal réfléchissant ou d'une matière plastique, par exemple du PTFE, et dans ce dernier cas ils doivent présenter une épaisseur comprise entre 2 et 5 mm environ, notamment approximativement 3 mm. Le couvercle 416 peut aussi être fait d'une matière transparente
20 comme le verre, et être métallisé en sorte qu'il soit possible d'observer la zone d'irradiation sans éblouissement ni risques pour les yeux.

- Le schéma électrique 30, constituant un mode de réalisation préféré représenté sur la Fig. 6, destiné à l'alimentation de la lampe-éclair 26, comporte un autotransformateur 600 dont l'enroulement primaire 600a est raccordé au
25 réseau alternatif par des contacts de relais RL3a et RL3b, un filtre antiparasite 602 ainsi que par un commutateur 604. Le transformateur 600 fournit une tension secondairement
30 élevée de 360 V par exemple, à un circuit multiplicateur par 4 de tension 606 fournissant à son tour une tension moyenne de service d'environ 1500 V à ses bornes de sortie auxquelles est raccordé le circuit de décharge de la lampe-éclair 26. Le circuit multiplicateur de tension comporte des condensateurs
35 C1 à C4 et des diodes D1 à D4 montés de la façon représentée. Le point commun des condensateurs C1 et C2 permet de prélever une tension unipolaire constituée des impulsions de demi-ondes de la tension du réseau, et de l'acheminer vers un circuit d'amorçage 608 qui comporte un circuit à constante de

temps avec un condensateur C8, un diac 610 ainsi qu'un thyristor d'amorçage 612, raccordé à l'enroulement primaire d'un transformateur d'amorçage 614 par un condensateur 616. Le diac 610 réagit à une impulsion de demi-onde sur deux, de sorte que le thyristor 612 s'amorce avec la demi-fréquence du réseau. L'enroulement secondaire du transformateur d'amorçage 614 fournit alors une impulsion de tension d'amorçage d'environ 20 kV, à l'électrode d'amorçage 26b de la lampe-éclair.

Pour la commande de la durée d'irradiation, on dispose d'un circuit de minuterie 618 comportant un ensemble 620 et deux circuits intégrés 622 et 624 servant de minuterie pour deux durées différentes d'irradiation, par exemple 30 et 90 secondes et pouvant être commandés chacun par une touche, respectivement T1 et T2, montée sur la plaque avant 14. Les minuteries commandent un relais RL1 ou RL2. A l'excitation, les relais ferment les contacts R1a ou R2a, ce qui provoque l'allumage des lampes témoins L1 ou L2, placées dans les touches de commande ; les relais RL1 ou RL2 ferment aussi les contacts R1b ou R2b excitant ainsi un relais RL3 qui entraîne les contacts de fermeture RL3a et RL3b, montés dans la partie du circuit comprise entre le secteur et le transformateur 600. Le relais RL3 dispose en outre de contacts de repos RL3c qui s'ouvrent lorsque le relais est excité, et qui sont montés en série avec des résistances de décharge R11, R12, entre les bornes de sortie du circuit 606 ; les condensateurs du circuit 606 sont ainsi automatiquement déchargés lorsque le transformateur 600 n'est plus alimenté par la tension de secteur.

Il est en outre prévu des disjoncteurs M1 et M2 qui s'ouvrent à l'ouverture de la porte 18 ou lorsque l'on retire le boîtier extérieur 12, et coupent l'alimentation de l'ensemble 620. Les relais RL1, RL2 et par conséquent aussi le relais RL3, ne peuvent alors être enclenchés, ou retombent, de sorte que le transformateur 600 ne peut être enclenché ni coupé, et que la sortie du circuit 606 est fermée par des résistances de décharge R11, R12.

Les exemples de réalisation décrits ci-dessus peuvent être transformés de différentes manières et ne sont pas limitatifs.

REVENDICATIONS

1. Appareil destiné à la polymérisation par irradiation de matières plastiques entrant dans la composition de prothèses dentaires, comportant une lampe électrique (26) servant de source de rayons situés dans le spectre des ondes courtes visibles et ultraviolettes proches, d'un dispositif (22) de réception d'une prothèse dentaire à irradier, délimitant une zone d'irradiation (27), ainsi que d'un réflecteur concave (32), affecté à la lampe, servant à réfléchir le rayonnement émis par la lampe dans la zone d'irradiation, caractérisé en ce que la lampe électrique (26) est constituée d'une lampe-éclair munie d'une ampoule recourbée, s'étendant dans deux dimensions d'une surface.

2. Appareil d'irradiation suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'ampoule de la lampe-éclair présente l'une des formes suivantes : en spirale, circulaire, en U, en S, en Z, en W.

3. Appareil d'irradiation suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la lampe-éclair a un réflecteur (32) dont la face tournée vers la lampe est soit en polytétrafluoroéthylène (PTFE), soit en céramique.

4. Appareil d'irradiation suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le réflecteur (32) affecté à la lampe est constitué d'un élément massif en PTFE d'une épaisseur de paroi d'au moins 1 mm.

5. Appareil d'irradiation suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le réflecteur (32) est en forme de boîte, notamment en forme de pyramide tronquée.

6. Appareil d'irradiation suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le réflecteur (32) est composé de disques-filtres plans d'interférence, en couche mince, en ce qu'il réfléchit les rayons de longueur d'onde comprise entre environ 300 et 520 nanomètres, tout en laissant passer les rayons de longueur d'onde supérieure.

7. Appareil d'irradiation suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de réception (22) est constitué d'une cuvette en forme de pot, dont la face intérieure au moins est soit en PTFE, soit en céramique.

8. - Appareil d'irradiation suivant la revendication 7, caractérisé en ce que le dispositif de réception (22) délimitant la zone d'irradiation (27), est constitué d'une cuvette en PTFE d'une épaisseur de paroi d'au moins 2 mm.

5 9. - Appareil d'irradiation suivant la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que le dispositif de réception (22) en forme de cuvette est fixé de manière amovible dans un support (19) qui, à son tour, peut être décroché de la porte (18) d'un boîtier.

10 10. - Appareil d'irradiation suivant la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que le dispositif de réception (22) en forme de cuvette présente des trous (23) pour le passage de l'air frais.

15 11. - Appareil d'irradiation suivant la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que la cuvette présente des coins arrondis.

12. - Appareil d'irradiation suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la lampe-éclair entoure la zone d'irradiation par les côtés.

20 13. - Appareil d'irradiation suivant la revendication 1, caractérisé en ce que

a) l'ampoule de la lampe-éclair (26) présente la forme d'une spirale comportant environ 1 spire 1/2 et présentant des extrémités droites, parallèles, faisant saillie tangentiellement,

b) le réflecteur (32) est en forme de boîte dont le petit côté est ouvert et à travers lequel passent les extrémités de raccordement de l'ampoule de la lampe-éclair ;

30 c) le dispositif de réception (22) est une cuvette en PTFE, de section carrée, entourant la prothèse dentaire à une certaine distance.

35 14. - Appareil d'irradiation suivant la revendication 13, caractérisé en ce que le réflecteur (32) présente la forme d'une boîte plate, en tronc de pyramide, constituée de disques-filtres plans, d'interférence en couche mince.

15. - Appareil d'irradiation suivant la revendication 13, caractérisé en ce que le réflecteur est en PTFE.

16. Appareil d'irradiation suivant la revendication 13, caractérisé en ce que la cuvette présente un fond pourvu de trous (23).

17. Appareil d'irradiation suivant la revendication 5 1 ou 13, caractérisé en ce que l'ampoule de la lampe-éclair (26), en forme de tube, comportant des électrodes (26a) à ses extrémités, présente une longueur -mesurée le long de l'ampoule entre les électrodes- comprise entre 200 et 300 mm, et un diamètre intérieur compris entre 5 et 9 mm ; en ce que 10 l'ampoule contient du xénon sous une pression comprise entre 250 et 300 mm Hg, et en ce que les électrodes contiennent des particules frittées de tungstène.

18. Appareil d'irradiation suivant la revendication 1 ou 13, caractérisé en ce que la lampe-éclair est maintenue 15 dans un boîtier de lampe, par une plaque à fiches (28) qui présente les prises de raccordement des électrodes de la lampe-éclair ; en ce que le réflecteur est monté dans le boîtier de lampe et en ce que l'ensemble boîtier de lampe-réflecteur-lampe-éclair et plaque à fiches est maintenu dans 20 l'appareil, par les prises de la plaque à fiches, au moyen d'une fixation, le tout étant facilement démontable.

19. Appareil d'irradiation suivant la revendication 1 ou 13, caractérisé par une commande électronique d'alimentation de la lampe-éclair, par une succession de courtes impulsions de tension, la puissance électrique moyenne variant 25 entre 200 et 450 W et atteignant notamment environ 350 W.

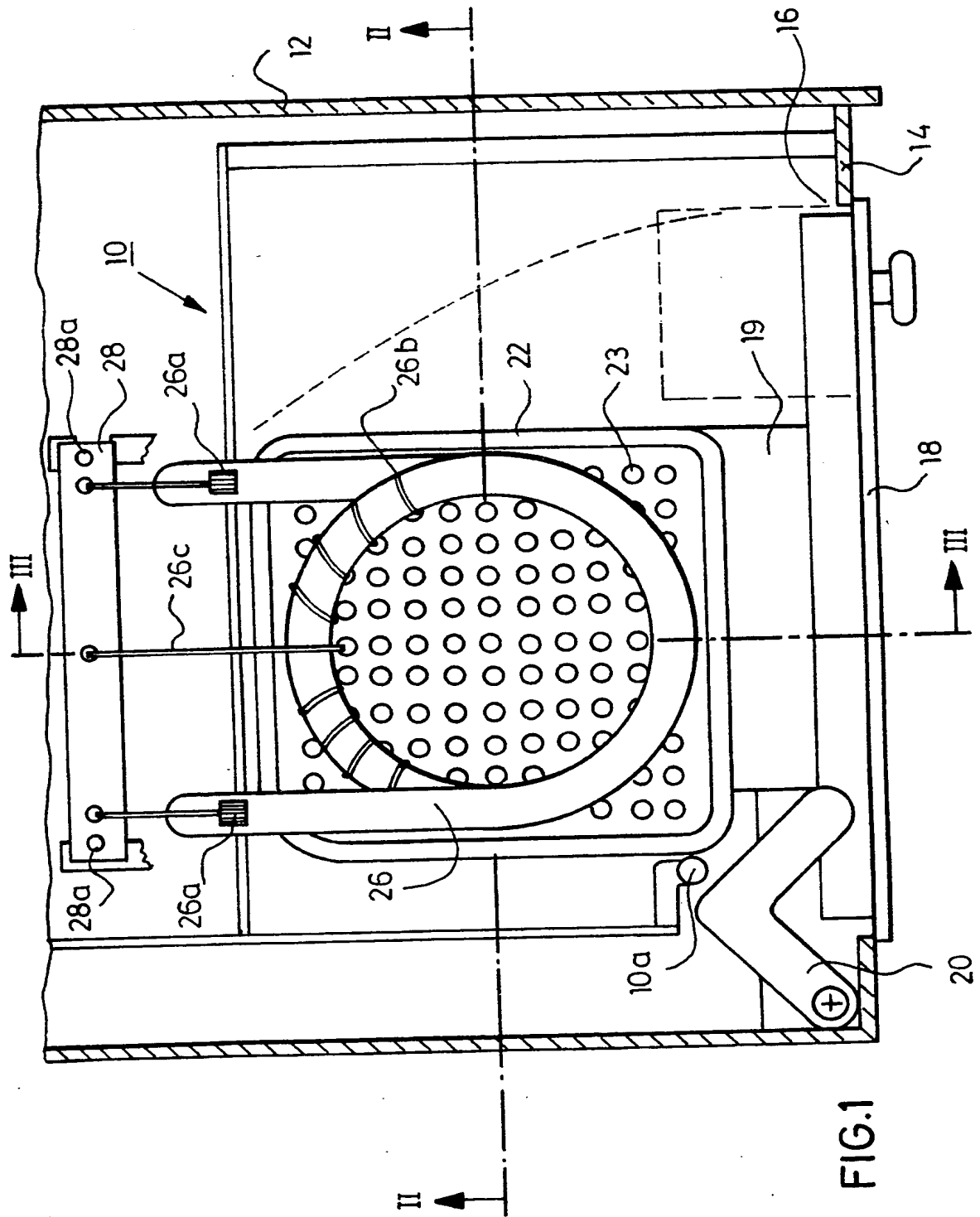
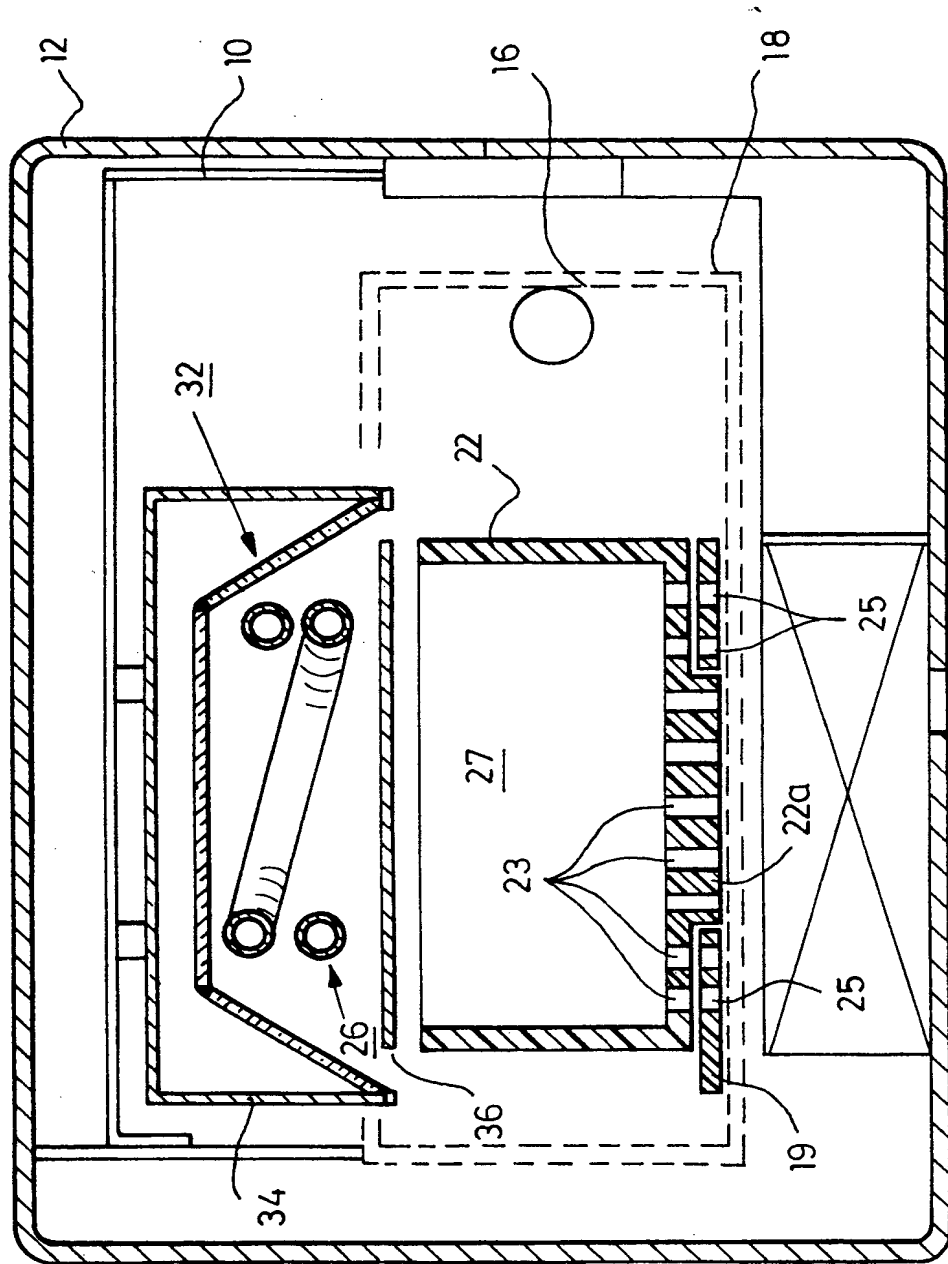


FIG. 1



30

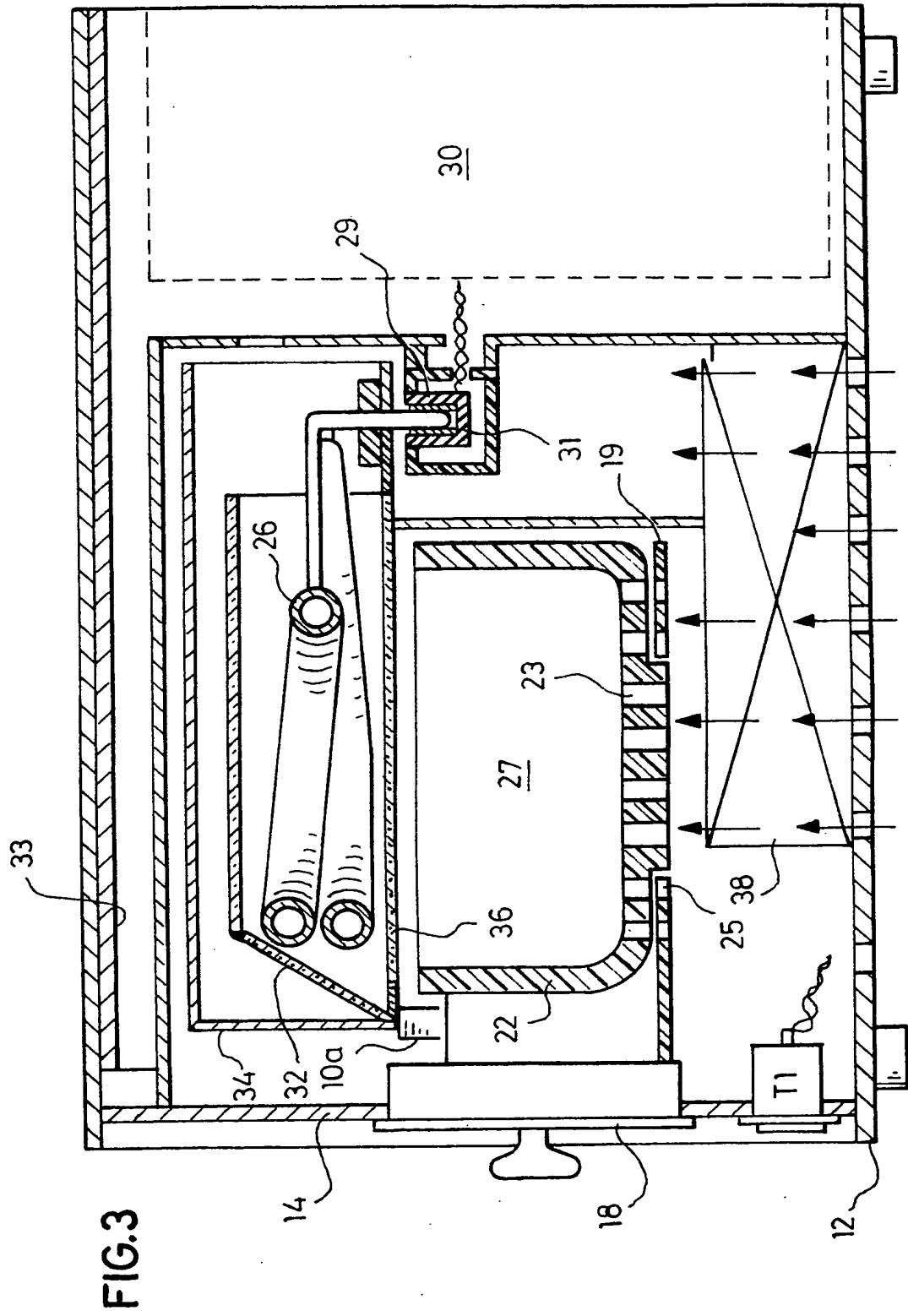


FIG.4

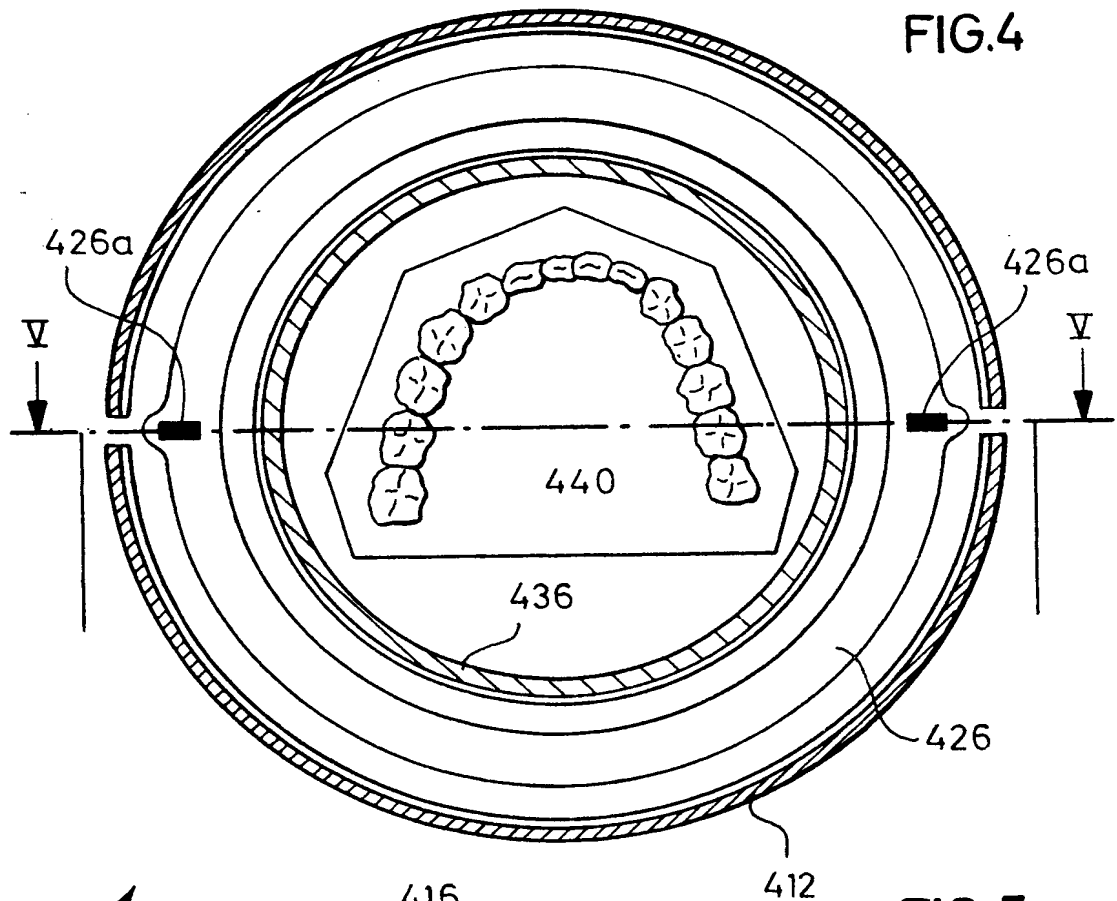


FIG.5

